

NİACİN VE AVOPARSİNİN TOKLULARDA BESİ PERFORMANSI VE RUMEN METABOLİT PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kemal Küçükersan¹

Gültekin Yıldız²

Seher Küçükersan¹

The effect of niacin and avoparsin on the growth performance and ruminal metabolite parameters in male sheep.

Summary: *This study was carried out to investigate the effects of different levels of niacin and avoparsin added to the rations of Akkaraman male sheep on the growth performance and ruminal metabolite parameters.*

In the experiment, the sheep were divided into three treatment groups and one control group each containing four Akkaraman male sheep and they were fed in groups.

At the end of the experiment, the average live weights of sheep in the groups of control, 1., 2. and 3. were 48.45, 48.37, 46.30 and 50.32 kg, respectively. There were no statistically differences ($P>0.05$) among the groups in live weight. Total feed dry matter consumptions for per kg live weight gain were found as 5.91, 5.97, 6.01 and 5.56 kg, respectively.

Ruminal pH values were found to be 6.21-6.79 and the difference of ruminal NH_3-N values was significant in the groups fed with niacin and avoparsin ($P<0.05$).

At the end of experiment, the average rumen fluid UYA values of groups were 44.80, 53.34, 57.92 and 43.94 mmol/l ($P>0.05$); the average total buffer capacity values were 82.62, 103.87, 122.25 and 125.25 mmol/l ($P<0.01$) respectively.

Key Word: *Sheep, Niacin, Avoparsin, Performance, Rumen Metabolites.*

Özet: *Bu çalışma, niacin ve avoparsinin Akkaraman toklularda besi performansı ve rumen metabolit parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.*

Araştırma her biri 4 baş Akkaraman tokludan oluşan 1 kontrol, 3 deneme olmak üzere 4 grup halinde yürütüldü.

1. Araş. Gör. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
2. Yrd. Doç. Dr., AÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

Deneme sonunda ortalama canlı ağırlıklar kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 48.45, 48.37, 46.30 ve 50.32 kg olarak bulundu. Toklularda canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında istatistiki açıdan bir fark görülmedi ($P>0.05$). Her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem miktarı gruplarda sırasıyla 5.91, 5.97, 6.01 ve 5.56 kg olarak bulundu.

Rumen sıvısı pH değerinin normal sınırlar (6.21-6.79) içinde kaldığı, rasyondaki niacin ve avoparsine göre NH_3 -N değerlerinin gruplar arasında farklılık gösterdiği belirlendi ($P<0.05$).

Araştırma sonunda ortalama rumen sıvısı UYA değerleri gruplarda sırasıyla 44.80, 53.34, 57.92 ve 43.94 mmol/l olarak bulundu ($P>0.05$); toplam buffer kapasite ise kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 82.62, 103.87, 122.25 ve 125.25 mmol/l olarak tespit edildi ($P<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Koyun, Niacin, Avoparsin, Performans, Rumen metabolitleri.

Giriş

Son yıllarda ruminant besiciliğinde çeşitli verim artırıcı ergotrop maddeler kullanılmaktadır. İyonoforlar olarak nitelendirilen bu grupta monensin, salinomisin ve lasolosit en belli başlılarını oluşturmaktadır. Bu iyonoforlar rumende özellikle gram pozitif bakterilere etkisi ile metan oluşumunu ve ısı kaybını azaltmakta, propiyonik asitin molaritesini artırmakta ve asetik asit miktarını azaltmaktadırlar. Nitekim son zamanlarda iyonofor olarak nitelendirilen yem antibiyotikleri ruminantlarda yem katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu yem antibiyotiklerinden avoparsin, ruminantlarda yemden yararlanmayı artırıp, metan üretimini azaltırken (16,28), B grubu vitaminlerinden olan niacinin proteinin değerlendirilmesini ve besi performansını artırdığı gözlenmiştir (24, 25).

Avoparsin aktif gram pozitif mikroorganizmalara etkili olan (20) ve *Streptomyces candidus* suçlarından elde edilen bir antibiyotiktir (12). Avoparsin gram pozitif bakterilerin hücre duvarına büyük ilgi gösterir ve N-Acetylglukosamin sentezini engellemesiyle peptidoglukan sentezini bozarlar (20).

Ingle ve ark. (10), in vitro çalışmalarında avoparsinin rumendeki asetat-propiyonat oranını propiyonat lehinde değiştirdiği, in vivo çalışmalarında da besi sığırlarında canlı ağırlık kazancına etkinliği ile canlı ağırlık oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalar avoparsinin rumen fermentasyonuna (2, 3, 6, 11, 13) ve performans (3, 11, 16) üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Nitekim Macgregor ve Armstrong (13), avoparsinin etkisini, rumende organik madde sindirimi ve molar propiyonat oranını, ince barsakta da nitrojen etkinliğini artırması şeklinde özetlemişlerdir. Avoparsinin etkinliğini belirlemek için yapılan tüm bu çalışmalarda rasyonlara 15-66 mg/kg düzeyinde avoparsin katılmıştır. Mudd ve Smith

(16), yaptıkları çalışmada 15 mg/kg düzeyindeki avoparsinin, yüksek seviyesi kadar etkili olabileceğini ve bu düzeyin optimum olduğunu belirlemişlerdir.

Froetschel ve ark. (7), ruminal propiyonat üretimi ve aminoasit parçalanması üzerine avoparsinin etkisini inceledikleri çalışmada, 4 adet rumen fistüle edilmiş koç kullanmışlardır. Denemede yüksek selülozlu rasyon (HF), yüksek selülozlu ve 50 ppm avoparsin ilaveli rasyon (HF-AVO), düşük selülozlu rasyon (LF) ve düşük selülozlu ve 50 ppm avoparsin ilaveli rasyon (LF-AVO) olmak üzere 4 rasyon kullanmışlardır. Deneme sonunda avoparsinin total UYA konsantrasyonunu azalttığı ruminal pH ve LF ve HF rasyonları tüketenlerde propiyonat molaritesinde artışa neden olduğu görülmüştür. Avoparsin+LF rasyonu tüketen koçlarda ruminal amonyacı azalttığı (50 mg/kg'dan 45 mg/kg'a) belirlenmiştir.

Niacin rumen mikroorganizmaları tarafından sentezlenir (9) ve bu sentez optimum rumen fermentasyonu için yeterli olmaktadır. Yapılan çalışmalarda (24, 25) üre ve soya fasülyesi küspeli koyun rasyonlarına 100 ppm niacin ilave etmişlerdir. Büyüme periyodu sırasında niacin ilavesinin canlı ağırlık kazancını artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca besi sonunda niacinin N retensiyonunu hem soyalı ve hem de üreli rasyonda yükselttiği saptanmıştır. Buna karşın yalnızca soya fasülyesi küspeli rasyonla beslenen grupta yem etkinliği ve ağırlık kazancı oranı daha düşük olarak saptanmıştır.

Mizwicki (15), koyunlarda yaptığı bir çalışmada; rasyonlara 500 ppm niacin ilave etmiş ve bu yüksek konsantrasyonlu niacin ile üreli rasyonda yem etkinliğinin arttığını tespit etmiştir.

Bu özellikler gözönüne alınarak hazırlanan çalışmada, tek tek ve ilk defa kombine olarak niacin, avoparsin ve niacin+avoparsinin besi performansı ve bazı rumen metabolitlerine etkisini belirlemek amaçlandı. Bu çalışma elde edilecek sonuçların besi performansına olumlu etkisi, yem değerlendirilmesinde oluşabilecek artış ve buna bağlı olarak hayvancılığımızda önemli bir yer tutan Akkaraman koyunlarda verim artışına yol açabilecek olması bakımından önem taşımaktadır.

Materyal ve Metot

1- Materyal

1.1- Hayvan Materyali

Araştırmada 5.5-6.0 aylık, ortalama 27.38 kg canlı ağırlığında toplam 16 baş erkek Akkaraman toklu Bala Tarım İşletme Müdürlüğü'nden satın alındı. Denemeye alınan hayvanların birbirine yakın doğumlu ve ağırlıkta olmasına dikkat edildi. Araştırma her biri 4 hayvandan oluşan 1 kontrol, 3 deneme olmak üzere 4 grup halinde yürütüldü. Hayvanlar A.Ü. Veteriner Fakültesinde uygun bölmelerde bireysel yemlemeye tabi tutuldu. Araştırmaya alınan toklular iç ve dış parazitlere karşı ilaçlanmış ve aşılama yapılmış olarak denemeye başlandı.

1.2- Deneme Rasyonları

Araştırmada temel rasyonu arpa, pamuk topumu küspesi, buğday ve buğday kepeği oluştururken, deneme rasyonuna grup 1 için 100 ppm niacin, grup 2 için 15 ppm avoparsin ve grup 3 için 100 ppm niacin ve 15 ppm avoparsin katıldı. Kaba yem olarak ise yonca kuru otu patozdan geçirilerek verildi. Araştırmada deneme ve kontrol gruplarına verilen konsantre yem karmalarının bileşimi (%16.14 Ham protein ve 2.70 Mcal/kg M.E.) Tablo 1'de gösterilmiştir.

Rasyonun yapısına giren yem bileşenleri Ankara Yem Fabrikasından satın alındı ve aynı yere rasyon yaptırıldı. Yonca kuru otu Atatürk Orman Çiftliği'nden, avoparsin Abfar İlaç San. ve Tic. A.Ş.'den ve Niacin Roche Müs. San. A.Ş.'den temin edildi.

1.3- Deneme Hayvanlarının Beslenmesi

Rasyonlar hayvanların günlük besin maddeleri ihtiyacını karşılayacak şekilde düzenlendi (18). Yemleme günde 2 öğün halinde (8.30-16.30) yapıldı. Hayvanlar bireysel yemlemeye tabi tutuldu ve deneme süresi 3 haftalık alıştırma ve birer aylık 3 deneme döneminden oluşturuldu. Kaba yem ve konsantre yem miktarı alıştırma dönemindeki tüketime bakılarak ayarlandı. Su ad libitum olarak verildi. Deneme 111 gün sürdürüldü.

Tablo 1. Konsantre Yem Bileşimi, %

Table 1. Composition of Concentrate, %

Yem Maddeleri			Deneme Grupları		
			1	2	3
Arpa	40.00	Niacin, ppm	100	-	100
Pamuk Toh.Küsp.	22.00	Avoparsin, ppm	-	15	15
Buğday	26.00				
Buğday Kepeği	10.00				
Kireç Taşı	0.50				
Tuz	1.00				
Vitamin (V-611)*	0.25				
Mineral (M-2)**	0.25				

* Her 1 kg'da 15.000 IU Vitamin A, 3.000.000 IU Vitamin D3, 15.000 mg Vitamin E bulunmaktadır.

** Her 1 kg'da 10 g Mn, 10 g Fe, 20 g Zn, 5 g Cu, 100 mg Co, 100 mg I ve 100 mg Se bulunmaktadır.

2- Metot

2.1- Yem Maddeleri ve Rasyonların Ham Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan ve rasyonların bileşimine giren, konsantre yem ve yonca otu ile toplanan dışkıdaki ham besin madde miktarları Weende analiz sistemi ile belirlendi (17).

2.2- Besi Performansının Belirlenmesi

a- Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Bu amaçla, deneme döneminin başlangıcında ve deneme süresince her iki haftada bir, bireysel olarak iki gün üst üste hayvanlar aç karnına tartılarak belirlendi.

b- Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanmanın Belirlenmesi

Bireysel beslemeye tabi tutulan hayvanlar ikişer haftalık aralıklarla tartıldı ve grup ortalamaları alınarak yem tüketimi ve yemden yararlanma belirlendi.

2.3- Numunelerin Alınması

Deneme başlangıcı, 30., 60. ve 90. günlerde olmak üzere dört defa hayvanlardan rumen sıvısı numuneleri sabah yemini izleyen 4. saatte burunmeri sondası ile alındı. Taze rumen sıvısında pH değeri pH metrede, $\text{NH}_3\text{-N}$ 'u Amonyak elektrotunda, total UYA Markham Still distilasyon yöntemine göre (18) ölçüldü. Rumenin tamponlama kapasitesi ise rumen sıvısında titrasyon yolu ile belirlendi (4).

2.4- Besin Maddeleri Sindirilme Oranının Belirlenmesi

Bu amaçla, hayvanlara dışkı toplama torbaları bağlandı ve dışkı toplama döneminde sabah ve akşam olacak şekilde günde iki kez toplanan dışkılar tartıldı. Toplanan dışkının %15'i alınarak derin dondurucuda polietilen torbalarda saklandı. Toplama dönemi sonunda derin dondurucudan alınan dışkılarda Weende analizi yapılarak hesap yolu ile sindirilebilirlik tayini yapıldı. Hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanıldı (19);

Yemle Tüketilen Gübrede Bulunan
Besin Maddesi, g - Besin Maddesi, g

Sindirilme Oranı, % = ----- x100

Tüketilen Besin Maddesi, g

2.5- İstatistik Hesaplamalar

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varians analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulandı (27).

Bulgular

Yapılan araştırmada kullanılan konsantre yem karmalarının ve yonca otunun kuru madde esasına göre saptanan ham besin madde miktarları Tablo 2'de belirtildi.

Tablo 2. Konsantre Yem Karmalarının ve Yonca Otuğunun Ortalama Ham Besin Madde Miktarları, %

Table 2. Nutrient Composition of Concentrate Mixtures and Alfaalfa, %

Ham Besin Maddeleri	Kontrol Grubu	Konsantre Yem Karmaları			Yonca Otu
		1	2	3	
Kuru Madde	90.30	90.21	89.99	91.63	92.61
Ham Kül	4.12	4.55	4.13	4.48	7.64
Ham Protein	16.55	16.51	16.52	16.52	15.11
Ham Yağ	1.79	1.55	1.52	1.77	1.10
Ham Selüloz	6.89	6.96	6.44	7.16	27.15
Azotsuz Öz Madde	60.95	60.64	61.38	61.70	41.61

Araştırmada rasyonlara katılan 100 ppm Niacin ve 15 ppm Avoparsinin canlı ağırlık üzerine etkileri Tablo 3'de gösterildi.

Yapılan araştırma sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 48.450, 48.375, 46.300 ve 50.325 kg olarak belirlendi. Ayrıca gruplar arasındaki farkların istatistiki açıdan önem taşımadığı da saptandı.

Araştırmada konsantre yemlerine sırasıyla 100 ppm niacin, 15 ppm avoparsin ve kombine olarak 100 ppm niacin ve 15 ppm avoparsin katılan ve 111 gün besiyeye tabi tutulan Akkaraman toklularının günlük canlı ağırlık artışları Tablo 4'de gösterildi.

Tablo 3. Toklularda Deneme Süresince Elde Edilen Ortalama Canlı Ağırlıklar, kg, n=4.

Table 3. Average Body Weight of Male Sheep During the Experimental Period, kg, n=4.

Özellikler	Kontrol Grubu			Deneme Grupları						F
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	1		2		3		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	
Başlangıç	28.37	0.65		28.67	1.08		28.08	1.37		0.04
14. gün	30.85	0.74		31.25	0.96		30.48	1.59		0.08
28. gün	33.30	0.82		33.80	1.00		33.00	1.31		0.20
42. gün	35.75	0.94		36.55	0.82		35.57	1.17		0.75
56. gün	38.25	1.06		39.22	0.59		37.60	1.06		1.65
70. gün	40.85	1.06		42.02	0.45		40.08	1.18		3.06
84. gün	44.03	1.04		44.70	0.56		42.40	1.12		3.26
111. gün	48.45	1.07		48.37	0.71		46.30	1.40		2.58

Tablo 4. Toklularda Deneme Süresince Elde Eldilen Ortalama Canlı Ağırlık Artışları, kg, n=4.

Table 4. Average Liveweight Gain of Male Sheep During the Experimental Period, kg, n=4.

Günler	Kontrol Grubu			Deneme Grupları						F
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	1		2		3		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	
0-14	0.177	0.01		0.184	0.01		0.171	0.02		1.40
14-28	0.175	0.01		0.182	0.004		0.180	0.02		1.74
28-42	0.175	0.01b		0.196	0.01b		0.184	0.01b		8.66**
42-56	0.179	0.01		0.191	0.02		0.145	0.02		2.32
56-70	0.185	0.01		0.200	0.03		0.177	0.01		1.41
70-84	0.227	0.01a		0.191	0.02ab		0.166	0.01b		3.85*
84-111	0.233	0.01		0.193	0.02		0.205	0.02		1.03
0-111	0.195	0.01		0.191	0.01		0.177	0.01		2.43

Yapılan çalışmada bireysel besleme uygulandı. Gruplarda yem tüketimi Tablo 5’de ve yemden yararlanma derecesine ilişkin veriler ise Tablo 6’da özetlendi. Tablo 6’dan gözlemlendiği gibi konsantre yem tüketimi, rasyonlarına 15 ppm avoparsin katılan 2. grupta diğer gruplara nazaran daha düşük bulundu. Her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen konsantre yem miktarının rasyonlarına niacin ve avoparsinin kombine olarak katıldığı 3. grupta diğer gruplara nazaran daha düşük olduğu da gözlemlendi.

Tablo 5. Gruplarda Yem Tüketimi kg/gün/K.M.

Table 5. Average Dry Matter Intake in the Groups, kg/day.

Hafta	Kontrol Grubu		Deneme Grupları					
	Kaba	Kons.	1	2	3			
1-2.	0.264	0.889	0.254	0.879	0.233	0.833	0.257	0.913
2-4.	0.263	0.887	0.256	0.886	0.227	0.835	0.257	0.909
4-6.	0.268	0.888	0.258	0.889	0.230	0.840	0.258	0.913
6-8.	0.269	0.892	0.260	0.890	0.231	0.840	0.259	0.917
8-10.	0.259	0.880	0.254	0.876	0.221	0.831	0.252	0.911
10-12.	0.268	0.889	0.259	0.887	0.228	0.840	0.257	1.012
Ort.	0.265	0.887	0.257	0.884	0.227	0.836	0.257	0.929

Tablo 6. Gruplarda Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Derecesi

Table 6. Dry Matter Intake and Feed Efficiency in the Groups

	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
		1	2	3	
Deneme süresince canlı ağırlığı g/gün	194.90	191.26	176.94	213.35	2.43
<u>Yem tüketimi, kg/gün/KM</u>					
Kaba yem (Yonca samanı)	0.265	0.257	0.227	0.257	
Konsantre yem	0.887	0.884	0.836	0.929	
<u>Yemin yararlanma derecesi</u>					
Konsantre yem, kg/KM	4.55	4.62	4.72	4.35	
Toplam yem, kg/KM	5.91	5.97	6.01	5.56	

Denemenin başlangıç, 30., 60. ve 90. günlerinde hayvanlardan alınan rumen sıvısında pH değeri, total UYA düzeyleri, NH₃-N'u ve tamponlama kapasitesi düzeyleri araştırılıp, alınan sonuçlar Tablo 7'de gösterildi.

Araştırma süresince toplanan ortalama dışkı miktarları Tablo 8'de, bu dışkı-larda belirlenen ham besin madde miktarları Tablo 9 ve ham besin madde sindirilebilirlikleri de Tablo 10'da verildi.

Tablo 7. Rumen Sıvısında pH, NH₃, total UYA ve T. Kapasite Değerleri*

Table 7. Rumen pH, NH₃, Total UYA and Buffer Capacity of Rumen Fluid*

	Kontrol			Deneme Grupları.						F
	Grubu			1		2		3		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	
Denemenin Başlangıcı										
pH	6.57	0.04		6.64	0.05	6.62	0.05	6.70	0.06	1.16
NH ₃	187.50	27.80a		74.00	2.45b	136.20	32.8ab	108.50	13.4b	4.52*
UYA	66.46	8.61		48.27	4.45	59.65	5.24	65.35	4.07	2.01
T. Kap.	102.13	8.54ab		97.25	9.92c	120.12	1.85ab	126.12	3.56a	4.12*
Denemenin 30. günü										
pH	6.62	0.06a		6.60	0.03a	6.35	0.09b	6.68	0.06a	5.43*
NH ₃	178.80	21.8ab		90.50	8.62c	215.00	43.6a	120.00	13.7bc	4.79*
UYA	72.28	5.48		59.16	4.48	64.90	10.6	53.34	6.75	1.26
T. Kap.	91.12	3.23c		103.62	5.69b	121.87	2.56a	119.50	2.05a	15.54**
Denemenin 60. günü										
pH	6.54	0.10		6.56	0.06	6.21	0.31	6.53	0.05	1.02
NH ₃	160.00	15.1ab		110.25	8.42b	201.30	35.8a	108.20	12.3b	4.58**
UYA	56.68	4.09		64.90	10.6	59.28	7.89	57.92	4.13	0.25
T. Kap.	75.00	3.97c		101.62	1.25b	115.75	6.89a	119.38	1.75a	23.48
Denemenin 90. günü										
pH	6.56	0.04		6.79	0.09	6.51	0.06	6.76	0.06	4.96*
NH ₃	178.80	32.6		115.00	13.4	149.00	52.0	87.75	2.84	1.59
UYA	44.80	3.49		53.34	6.75	57.92	4.13	43.94	1.46	2.39
T. Kap.	82.62	4.3c		103.87	5.20b	122.25	4.43a	125.25	3.91a	19.48**

* NH₃= mg/lt, UYA= mmol/lt ve Tampon Kapasite= mmol/lt

* NH₃= mg/lt, UYA= mmol/lt and Buffer Capacity= mmol/lt

Tablo 8. Ortalama Dışkı Miktarı, g KM/gün/koyun

Table 8. Mean Daily Faeces, g DM/day/sheep

Kontrol Grubu	Deneme Grupları											
	1			2			3			F		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$			
	575.5	\pm 48.1		493.7	\pm 38.3		561.3	\pm 37.6		604.2	\pm 59.0	1.01

Tablo 9. Toklularda Dışkının Ham Besin Madde Miktarları (%100 KM).

Table 9. Nutrient Composition of Faeces of Male Sheep (%100 DM).

	Kontrol Grubu			Deneme Grupları								
	1			2			3			F		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$			
KM	35.90	1.64		37.50	0.96		35.66	1.16		37.25	1.47	0.49
HK	10.30	0.18		9.88	0.44		9.97	0.47		10.12	0.46	0.21
HP	15.11	0.30a		15.51	0.36a		16.17	0.27a		14.88	0.21b	3.78*
HY	1.42	0.06		1.37	0.14		1.55	0.10		1.76	0.15	2.09
HS	25.49	0.51a		26.81	0.41a		26.94	0.66a		24.25	0.97b	3.55*
NOM	41.90	0.97		39.06	0.65		37.99	1.46		37.55	2.80	1.35

Tablo10. Rasyonların Ham Besin Madde Sindirilebilirlikleri (%).

Table 10. Nutrient Digestion of the Rations (%).

	Kontrol Grubu			Deneme Grupları								
	1			2			3			F		
	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$	\bar{x}	\pm	$S\bar{x}$			
KM	82.28	1.37		83.85	1.16		83.39	0.16		80.92	1.32	1.37
HK	55.83	2.85		64.97	3.03		61.26	1.21		57.00	3.02	2.51
HP	83.84	1.22		84.86	1.02		83.71	0.11		82.83	1.11	0.73
HY	85.95	1.28		85.44	2.46		82.01	0.55		80.79	2.61	1.74
HS	34.74	3.90		37.80	4.58		30.86	1.02		35.85	2.43	0.79
NOM	89.40	1.01		91.03	0.70		90.98	0.37		89.86	0.71	1.23

Tartışma ve Sonuç

Akkaraman toklularda yürütülen bu çalışmada, niacin ve avoparsinin tek tek ve kombine olarak besi performansına ve bazı rumen metabolitleri üzerine etkisi incelendi.

Denemeye alınan hayvanların ham besin madde gereksinim miktarları NRC'de (18) belirtilen değerlerden yararlanılarak hazırlandı. Hayvanlara verilen rasyonların izokalorik ve izonitrojenik olmasına özen gösterildi. Üç ay süren deneme boyunca hayvanların sağlığında herhangi olumsuz belirti görülmedi.

Araştırmada 14 gün aralıklarla saptanan ortalama canlı ağırlıklar Tablo 3'de gösterildi. Bu tabloda görüleceği gibi rasyonlara katılan avoparsin ve niacin canlı ağırlığı olumsuz yönde etkilememektedir. Toplam 111 gün süren deneme sonunda ortalama canlı ağırlıklar kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 48.450, 48.375, 46.300 ve 50.325 kg olarak bulundu. Akkaraman koyunlarda elde edilen günlük ortalama canlı ağırlık artışları ise Tablo 4'de belirtildi. Besi sonunda saptanan canlı ağırlık artışları kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 0.195, 0.191, 0.177 ve 0.213 kg şeklinde gerçekleşmiştir. Denemenin 28-42. günleri arasında tespit edilen günlük canlı ağırlık artışlarında, niacin ve avoparsinin kombine olarak verildiği 3. grupta diğer gruplara nazaran önemli ölçüde daha yüksek değerler elde edildi ($P<0.001$). Denemenin 70-84. günleri arasında ise, kontrol grubunda bulunan canlı ağırlık artışlarının, 100 ppm niacin ilave edilen 1. grup değerleri ile; 15 ppm avoparsin katılan 2. grupta, avoparsinin ve niacinin kombine katıldığı 3. grup arasında bir benzerlik gösterdiği saptandı. Deneme sonunda elde edilen günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark görülmedi ($P>0.05$).

Araştırmada bireysel yemleme uygulandı. Gruplarda ortalama kaba yem (yonca otu) ve konsantre yem tüketimi Tablo 5'de gösterildi. Her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen konsantre yem ve toplam yem kuru madde miktarları (Tablo 6) gruplarda sırasıyla 4.55-5.91; 4.62-5.97; 4.72-6.01 ve 4.35-5.56 kg olarak bulundu. Rasyonlarına kombine olarak niacin ve avoparsin katılan 3. grupta araştırma süresince elde edilen ortalama günlük konsantre yem ve toplam yem kuru madde tüketiminin kontrol grubundan daha düşük olduğu ve yemden yararlanmayı %4.4 oranında arttırdığı saptandı.

Akkaraman kuzularda yapılan bir çalışmada (29), 84 gün beslenen hayvanlarda günlük canlı ağırlık artışının 262-281 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Niacin ve avoparsinle yapılan araştırma sonunda elde edilen günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının bu literatürde (1) bildirilen verilerden biraz düşük olduğu buna karşın her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem miktarının benzerlik gösterdiği saptandı.

Byers (1) 14 çalışmayı özetleyerek yaptığı bir çalışmada konsantre yeme 50 ile 250 ppm niacin ilavesinin büyüme oranını ve yem etkinliğini %9.7 ve %10.9 oranında arttırdığını saptamıştır. Yapılan çalışmada rasyona kombine olarak katılan avoparsin ve niacinin büyüme oranını kontrol grubuna göre

%9.23 oranında arttırdığı ve bu literatür (1) bildirişyle uyum içerisinde olduğu görüldü.

Gruplarda 111 gün süren deneme sonunda rumen sıvısı pH değerleri sırasıyla 6.56, 6.79, 6.51 ve 6.76 olarak bulunup, rasyona avoparsin katılan 2. grupta elde edilen pH değerlerinin kontrol grubuyla benzerlik gösterdiği diğer gruplardan ise önemli ölçüde ($P<0.05$) düşük olduğu tespit edildi. Bununla beraber toklularda saptanan rumen sıvısı pH değerleri çeşitli literatür bildirişleriyle (2,6,7) benzerlik göstermektedir.

Rumen metabolitlerinden rumen sıvısı ortalama amonyak değerleri araştırma sonunda gruplarda sırasıyla 178.8, 115.0, 149.0 ve 87.75 mg/lt olarak bulundu. Niacin katılan 1. grupta, deneme başında, 30. günde ve 60. günde saptanan amonyak değerleri kontrol grubuna nazaran önemli ölçüde düşük bulundu.

Horner ve ark. (8) yaptıkları bir çalışmada, rasyona katılan 100 ppm niacinin amonyak konsantrasyonunu önemli ölçüde etkilemediğini belirlemişlerdir.

Tuncer ve ark. (30) yaptıkları diğer bir çalışmada ise, niacinin amonyak konsantrasyonunu önemli ölçüde etkilediği ve elde edilen amonyak değerlerinin oldukça düşük olduğu ifade edilmiştir.

Niacin ve avoparsinin tek tek ve kombine olarak katıldığı bu çalışmada, belirlenen rumen sıvısı amonyak değerlerinin Tuncer'in (30) bildirildiği değerlerden yüksek, Horner'in (8) bildirdiği değerlerle uyum içerisinde olduğu görüldü. Ayrıca Froetschel ve ark. (7) yaptıkları bir çalışmada 50 ppm avoparsin ve düşük düzeyli selüloz içeren konsantre yemle beslenen koyunlarda ruminal amonyakın azaldığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde, niacin ve avoparsinin kombine olarak katıldığı 3. grupta amonyak değerlerinde meydana gelen azalma grafik 1'de gösterilmektedir.

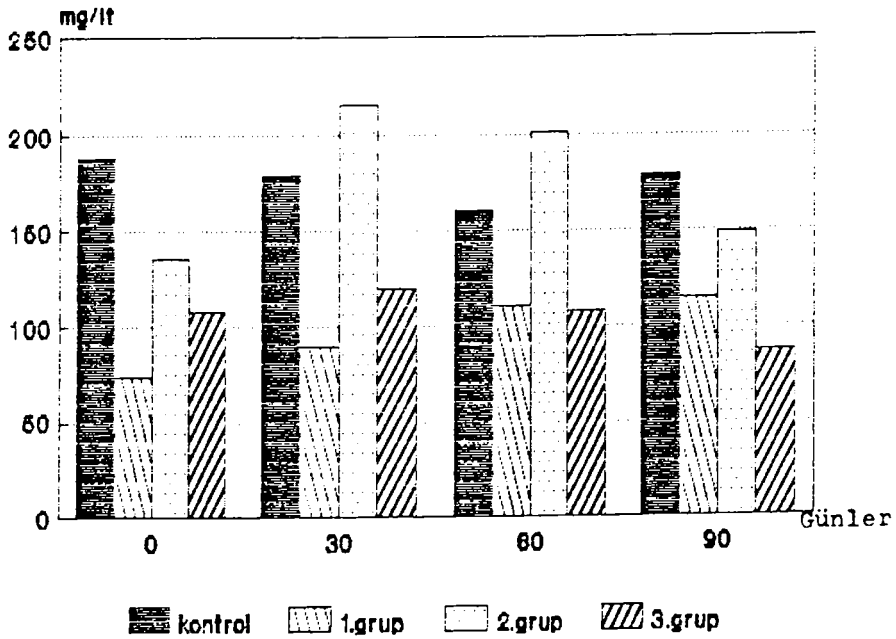
Bazı araştırmacılar (21, 22, 26), rumen mikroorganizmalarının büyümesi ve yaşamlarını sürdürebilmesi ve mikrobiyel protein sentezi için amonyak konsantrasyonunun 50 mg/lt ve bunun üzerinde olması gerektiğinde birleşmişlerdir. Araştırmada bulunan rumen sıvısı amonyak değerleri bu araştırmacıların (21, 22, 26) bildirdiği ve optimum mikrobiyel büyüme için gerekli olan en az amonyak miktarından daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla amonyak değerlerinde saptanan bu farklılığın hayvanın sağlığı açısından ve rumen faaliyetlerinin optimum olarak saptanmasında olumsuz bir etki meydana getirmeyeceği kanısına varıldı.

Rumen sıvısı total UYA değerleri araştırma sonunda gruplarda sırasıyla 44.80, 53.34, 57.92 ve 43.94 mmol/lt olarak bulunup, gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edildi ($P>0.05$).

Flachowsky ve ark. (5) ile Froetschel ve ark (6) yaptıkları çalışmada, rasyona avoparsin ilavesinin rumende yüksek bir asetat konsantrasyonuna ve az

düzeyde düşük propiyonat konsantrasyonuna neden olduğunu gözlemişlerdir. Buna karşın Macgregor ve ark. (13) yaptıkları araştırmada, avoparsinin iki etkisini belirlemişlerdir. Bunlardan birincisi molar propiyonat konsantrasyonunun artması, ikincisi ise organik madde sindiriminin artması olmuştur.

Yüzonbir gün süren araştırmada UYA'lerine tek tek bakılamamış ancak total UYA konsantrasyonu saptanmıştır. Bu nedenle kimi araştırmacılar (5, 6, 13) tarafından tespit edilen propiyonik asit konsantrasyonundaki bu farklılığın incelenmesi yapılamadı. Grafik 2'de gösterilen total UYA miktarlarında deneme sonunda matematiksel olarak çok azda olsa bir azalma tespit edildi.



Grafik 1. Rumen Sıvısında NH3 Azotu Değerleri
Figure 1. The NH3-N values of rumen fluid.

Araştırma sonunda elde edilen toplam buffer kapasite verileri gruplarda sırasıyla 82.62, 103.87, 122.75 ve 125.25 mmol/lit olarak belirlendi. Rasyona 15 ppm avoparsin katılan 2. deneme grubuyla avoparsin ve niacinin kombine katıldığı 3. deneme grubunda elde edilen toplam buffer kapasite değerlerinin birbirleriyle benzerlik gösterdiği buna karşın kontrol ve rasyonuna 100 ppm niacin katılan 1. deneme grubundan önemli ölçüde yüksek olduğu ($P < 0.001$) saptandı.

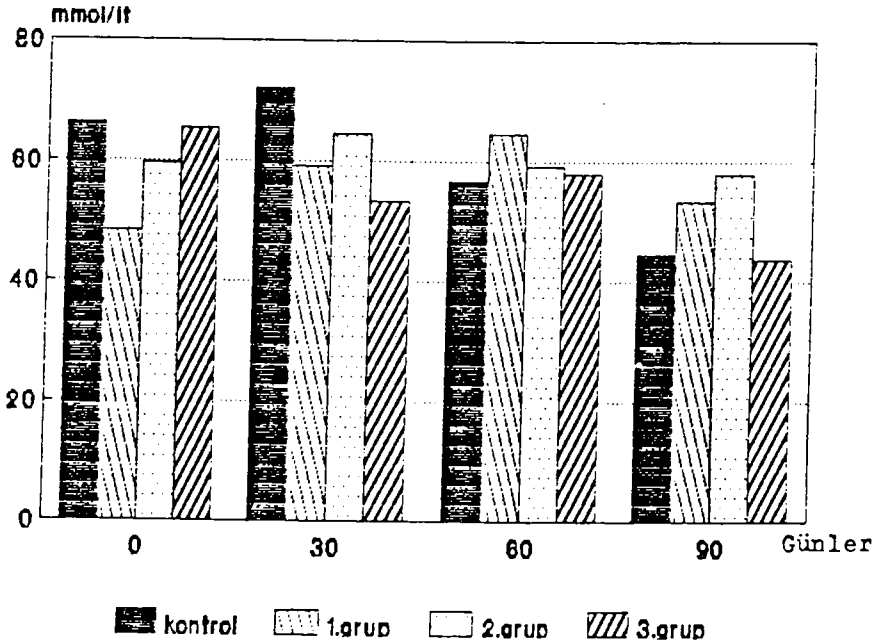
Yıldız ve ark. (31) Akkaraman koyunlarda yaptıkları bir çalışma sonunda elde ettikleri toplam tamponlama kapasiteleriyle, niacin ve avoparsinin Akkara-

man toklularda rumen metabolitlerine etkisinin incelendiği bu çalışmada saptanan tamponlama kapasite değerlerinin benzerlik gösterdiği tespit edildi.

Araştırma süresince hayvanlarda alınan dışkı miktarlarında gruplar arasında bir fark bulunmadı (Tablo 8). Dışkı ham besin madde bakımından ham protein ve ham selüloz miktarlarından gruplarda elde edilen farkın istatistiki açıdan önemli olduğu ($P<0.05$) Tablo 9'da gösterildi. Ham besin maddeleri sindirim oranları incelendiğinde (Tablo 10) gruplar arasında saptanan farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlendi.

Schussler ve ark. (23), niacinin in vitro selüloz sindirimi ve protein sentezi üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada koyun rasyonlarına 100 ppm niacin ilave etmişlerdir. Araştırma sonunda 3/4 konsantre yem ve 1/4 kaba yem tüketen hayvanlarda in vitro selüloz sindiriminin genelde bir artış gösterdiğini saptamışlardır.

Yapılan çalışmada elde edilen selüloz sindiriminin rasyonuna niacin katılan 1. grupta diğer gruplara nazaran biraz yüksek (37.80) olduğu ancak gruplar arasındaki bu farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı ve literatür bildirişiyle (23) uyum içerisinde olduğu saptandı.



Grafik 2: Rumen sıvısında total UYA konsantrasyonu.
Figure 2. Total VFA concentration of rumen fluid.

Sonuç olarak, Akkaraman toklu konsantre yemlerine 100 ppm niasin ve 15 ppm avoparsinin kombine olarak katılmasının besi performansı ve rumen metabolitlerine en uyumlu etkiyi göstereceği konusunda görüş birliğine varıldı.

Kaynaklar

1. **Byers, F.M.** (1981). *Another look at niacin*. Anim.Nutr. Health 36(6): 36.
2. **Chalupa, W., Opegard, C., Williams, H.C., Bloch B. and Perkins G.** (1981). *Effect of avoparcin on rumen environment and fermentation*. J. Anim. Sci. 53: Suppl. 1, 387 (Abstr).
3. **Dyer, I.A., Koes, R.M., Herlugson, M.L., Ojikutu, L.B., Preston, R.L., Zimmer, P. and DeLay, R.** (1980). *Effect of avoparcin and monensin on performance of finishing heifers*. J. Anim. Sci. 51: 843-846.
4. **Emmanuel, B., Lawhor, M.J. and McAleese** (1969). *The rumen buffering system of sheep fed pelleted roughage-concentrate rations*. Br.J.Nutr. 23: 805-811.
5. **Flachowsky, G., Richter, G.H., Ochrimenko, W.I. und Matthey, M.** (1990). *Untersuchungen zum Einfluss von Avoparcin auf schein bare Verdaulichkeit, Kennzahlen der Pansenfermentation sowie Mast-und Schlachtleistung wachsender Rinder*. Arch.Anim. Nutr. 40 (10): 991-1004.
6. **Froetschel, M.A., Croom, W.J.J., Gaskins, H.R., Leonard, E.S. and Whitacre, M.D.** (1981). *The effects of avoparcin on rumen function in sheep*. J. Anim. Sci. 53: Suppl. 1, 398 (Abstr).
7. **Froetschel, M.A., Croom, W.J., Gaskins, H.R., Leonard, E.S. and Whitacre, M.D.** (1983). *Effects of avoparcin on ruminal propionate production and amino acid degradation insheep fed high and low fiber diets*. J. Nutr. 113: 1355-1362.
8. **Horner, J.L., Windle, L.M., Coppock, C.E., Labore, J.M., Lanham, J.K. and Nave, D.H.** (1988). *Effects of whole cottonseed, Niacin and Niacinamide on in vitro rumen fermentation and on lactating holstein cows*. J. Dairy Sci. 71: 3334-3344.
9. **Huntgate, R.E.** (1966). *Conversions of nitrogenous materials. The rumen and its microbes*. Academic Press, 281-330. NewYork.
10. **Ingle, D.L., Dalrymple, R.H. and Kiernan, J.A.** (1978). *Avoparcin a ruminant growth promoting antibiotic*. J. Anim. Sci. 47: Suppl. 1, 424 (Abstr.).
11. **Johnson, R.J., Herlugson, M.L., Ojikutu, L.B., Cordova, G., Dyer, I.A., Zimmer, P. and DeLay, R.** (1979). *Effect of avoparcin and monensin on feedlot performance of beef cattle*. J. Anim. Sci. 48: 1338-1342.
12. **Kunstmann, M.P., Mitscher, L.A., Porter, J.N., Shay, A.J. and Darken, M.A.** (1969). *Anti microb. Agents and chemother.*, 242 (Alınışur: Literatür 9).
13. **Macgregor, R.C. and Armstrong, D.G.** (1982). *Mode of action of the food antibiotic avoparcin in sheep*. Anim. Prod. 34: 376 (Abstr.)
14. **Markham, R.** (1942). *A steam distilation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis*. Biochem. J., 36, 790.

15. Mizwicki, K.L., Owens, F.N., Isoeson, H.R. and Shockey, B. (1975). *Supplemental dietary niacin for lambs*. J. Anim. Sci. 41: 411 (Abstr.)
16. Mudd, A.J. and Smith, H. (1982). *The use of avoparcin as a growth promoter for beef cattle in Europe*. Anim. Prod. 34: 376 (Abstr.)
17. Nehring, K. (1960). *Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden für Dünge-und Futtermittelboden und Milch*. Verlag Parey, Hamburg.
18. **Nutrient Requirements of domestic animals** (1975). *Nutrient requirements of sheep*. 5 th ed. National Academy of Sciences, Washington.
19. Püschner, A. und Simon, O. (1988). *Grundlagen der Tierernaehrung* 4.Aufl. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
20. Redin, G.S. und Dornbush, A.C. (1969). *Antimicrob. Agents and chemother.* 246 (Alınmıştır: Literatür 9).
21. Satter, L.D. and Roffler, R.E. (1974). *Relationship between ruminal ammonia and Non-protein nitrogen utilization by ruminants*. Tracer studies on Non-protein nitrogen for ruminants. International Atomic Energy Agency, Vienna.
22. Satter, D.L. and Slyter, L.L. (1974). *Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro*. Br. J. Nutr., 32: 199-208.
23. Schussler, S.L., Fahey, G.C., Robinson, J.B., Masters, S.S., Loerch, S.C. and Spears, I.W. (1978). *The effect of supplemental niacin on in vitro cellulose digestion and protein synthesis*. Internal. J. VA. Nutr. Res., 48(2): 359-367.
24. Shields, D.R. and Perry, T.W. (1981). *Effect of supplementation of niacin on protein digestion in growing and finishing lambs*. Purdue Agr. Exp. Sta. Sheep Day Rep. April 11., 3-5 (Alınmıştır: Brent, B.E. and Bartley, E.E. (1984): Thiamin and niacin in the rumen. J. Anim. Sci., 59(3): 813-822).
25. Shields, D.R., Perry, T.W. and Schaefer, D.M. (1981). *Niacin supplementation in lamb diets during adaptation to urea*. Purdue Agr. Exp. Sta. Sheep Day Rep. April 11., 7-10 (Alınmıştır: Brent, B.E. and Bartley, E.E. (1984): Thiamin and niacin in the rumen. J. Anim. Sci., 59(3): 813-822).
26. Slyter, L.L., Sattler, L.D. and Dinius, D.A. (1979). *Effect of ruminal ammonia concentration on nitrogen utilization by steers*. J. Anim. Sci. 48: 906-912.
27. Snedecor, W.G. (1974). *Statistical methods*. The Iowa State University Press. Amess. Iowa, USA.
28. Southgate, R., Jones, D.W. and Mith, R. (1983): *The response of growing cattle to avoparcin*. Anim. Prod. 36: 515.
29. Tuncer, Ş.D., Coşkun B., Cantoray, R. ve Tekeş, M.A. (1986). *Sütten kesilmiş Akkaraman kuzularında sodyum lasalosid'in besi performansı üzerine ve muhtemel bir koksidiyozise karşı etkisi*. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 2(1): 9-25.
30. Tuncer, Ş.D., Kocabatmaz, M., Coşkun, B., Eksen, M. ve İnal, Ş. (1992). *Besi kuzularının rasyonlarına katılan niasin'in besi performansı, kan ve rumen sıvısı metabolitleri ile rumen mikroorganizmaları üzerine etkisi*. Hay. Araş. Derg. 2(1): 28-33.
31. Yıldız, G., Fidancı, U.R., Muğlalı, Ö.H. ve Bayram, İ. (1994). *Akkaraman kuzu rasyonlarına katılan tavuk gübresinin besi performansı ve bazı rumen metabolitleri üzerine etkileri*. S.Ü. Vet. Derg. (Basımda).